

國立東華大學教學卓越中心

110-1 三創課程成果報告書

計畫主持人:侯佳利、江正發

單位:體育中心

## 目錄

壹、	110-1 執行成果報告書確認表 .....	1
貳、	三創課程-執行成果總報告 .....	2
一、	課程內容特色.....	2
二、	特殊創意/活動規劃 .....	3
三、	教學策略/教學方法 .....	3
四、	課程/學程相關產業分析 .....	3
五、	整體活動執行成果效益.....	5
六、	多元評量尺規.....	7
七、	學生整體意見與回饋.....	7
八、	回饋與建議.....	15
九、	活動精彩剪影.....	17

國立東華大學-三創課程

壹、110-1 執行成果報告書確認表

課程/學程名稱：運動與人工智慧		
授課教師：侯佳利/江正發		
服務單位：資訊管理學系/副教授；體育中心/講師		
班級人數:40		
勾選	繳交項目	說明內容
✓	本確認表	請確實填報，以俾利核對
✓	執行成果總報告表-電子檔 (Word)	字型：標楷體 (中文)； Times New Roman (英文) 行距：單行間距 字體大小：12 號字
✓	活動記錄表	當期程全部活動紀錄，如講座、參訪、期末成發展等
✓	本年度活動照片 (原檔)	精選 8-20 張即可 (請將檔案另外上傳並控制在 20 MB 以內)

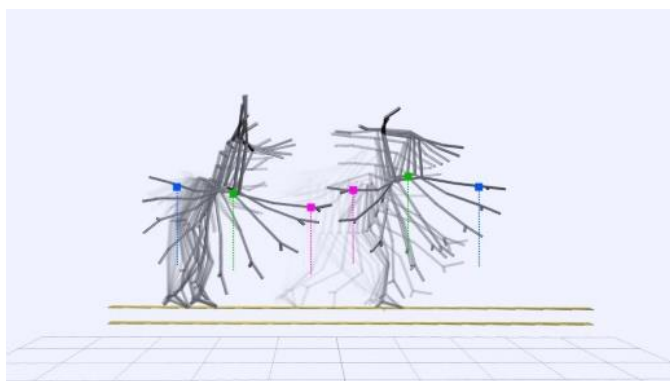
- 繳交期末成果報告時，請確認繳交項目是否齊全
- 本年度所有受補助課程/學程之成果報告，將上述資料匯集成冊(封面、目錄、內容、附件)，做為本期成果報告書
- 若有相關疑問，請與承辦人郭心怡助理聯繫  
(#6591；imyeee@gms.ndhu.edu.tw)

## 貳、三創課程-執行成果總報告

### 跨領域課程

#### 一、課程內容特色

在為期兩週的 2021 東京奧運儼然成為人工智慧 (AI) 與體育競技最佳展示舞台。在奧運會競賽期間,大量採用人臉辨識與無人機協助通關識別與安全監控、採用 5G 通訊設備與虛擬實境技術提供身歷其境的創新體驗、利用 3D 運動員追蹤技術 (3D Athlete Tracking, 3DAT) 加速處理分析動作協判決、雲端攝影追蹤與 AI 加速處理分析超越穿戴式裝置的限制,提供賽場上即時的運動員表現。而在東奧體操競賽會場上,紐約時報利用 AI 捕捉運動員 3D 姿勢,擷取運動員的動作細節(如下圖 1),改進運動賽事播報的深度與準確性



(圖 1 體操動作骨架分析。圖片來源引用自：iThome 電腦報周刊)

除了競賽場上 AI 的使用,在競賽場下 AI 也大量運用在競技運動的訓練,如日本柔道選手高藤直壽利用 AI 技術分析超過 4000 名選手進攻的招數、技巧、優劣勢以及何時進攻、何時該防守、如何抓住對方的道服等大數據,提供教練與選手進行演練應對策略,最終在東京奧運會上奪得金牌。而國內也在智能化運動訓練邁開步伐,在 2018 年科技部推動「精準運動科學研究專案計畫」,成立「運動科技中心」,不僅提出 AI 愛棒球之研究計畫,協助提升我國棒球運動之國際競爭力。也針對羽球運動項目進行「AIOT 智能羽球訓練模式」研發,主要針對羽球運動項目的訓練歷程進行創新技術研究及產品化開發,整合各種新穎科技:智聯網羽球拍、智能手錶、AI 影像辨識技術、智聯網技術與雲端大數據分析平台,開發全臺首創「智聯網羽球場整體解決方案」,智聯網羽球場將於國家訓練中心正式啟用,期望在訓練科學化與適性化基礎上,以更有效率的訓練方式幫助我國選手登峰造極,在奧運比賽再創佳績(引用自:CTIMES/SmartAuto 吳雅婷,2020)。為因應此趨勢,本課程計畫透過教學目標之訂定,培養修課同學熟識基本的運動作技能,對於數據分析與 AI 資訊技術的基本了解,最終結合兩個領域的基本認知培養學生跨領域之能與技術。因此,本課程之教學目標為:

- (一) 透過運動領域的專業訓練,培養學生熟識專業技術與知能。
- (二) 透過資訊領域的專業訓練,培養學生熟識資訊技術應用的知能與技能。
- (三) 透過運動與資訊領域的結合,培養學生跨領域之創新學習素養。
- (四) 透過運動與資訊領域的結合,建構學生跨領域之應用知能。
- (五) 培養使用智能科技於運動領域的技能。
- (六) 啟發智能技術融入身體活動的創新思維。

## 二、特殊創意/活動規劃

### (一) 創意規劃

1. 創意：在課堂中融入具有 AI 技術的智能球拍、智能 APP、AR 與電腦視覺分析等多元的資訊技術與設備，啟發學生接觸 AI 與實踐於運動領域的機會。
2. 創新：首度將運動與 AI、VR 與電腦視覺等資訊技術整合成為一門跨領域的課程，提供通識課程學生認知智能技術輔助運動訓練，提升競賽成績表現的精準化訓練模式，啟發學生對於智能化運動的創新思維。
3. 創生：培養跨領域素養，擴展智能化運動產業參與人口，提高跨領域競爭能力。

## 三、教學策略/教學方法

(一) 教學策略：為了有效達成本課程之目標，本課程之教學策略規劃為認知學習的建構與實體操作的實踐體驗以及專門講座增能等三個主軸。課程羽球數位教材建構學生對於羽球技術之認知，搭配智能裝置擷取實體操作羽球技術練習的運動數據，輔以授課教師進行示範與解說，實施智能化與數位化的教學策略。

(二) 教學方法：根據上述之策略，採用因應之教學方法如下：

1. 課堂講述教學法：講述知內容，在運動領域包括運動技能之訓練原則、人體動作之力學原理、動作技能動力練等知能。在資訊技術方面則是介紹深度學習、機器學習、人工智慧、AR 技術、電腦視覺等相對應的輔助訓練智能技術知能建構。
2. 實體操作法：實體操作的內容包括智能球拍的實踐與體驗、Arduino 實作、AR 體驗、智能 APP 體驗、電腦視覺體驗等操作主題。
3. 講述教學法：授課教師在教學現場透過口語說明介紹羽球單項技術的要領。
4. 觀察學習法：主要是透過觀察將修課同學進行智能球拍操作的過程透過影像予以記錄，並且搭配電腦視覺分析軟體進行骨架追蹤分析，以及透過軌跡分析軟體擷取修課同學每一次揮拍擊球的軌跡分析。透過此過程培養同學數據分析的能力。
5. 問題導向教學法：於教學現場，針對教學主題如運動強度、代謝當量、最大攝氧量、人工智慧、機器學習等提出延伸性之問題，啟發同學創新的思維與深度的學習，藉由問題引導同學互相討論，歸納學習重點。
6. 小組教學法：於實體操作的過程中，透過同儕小組練習，促進個人與他人互動之機會，學習與他人溝通與合作，增進同儕間相互學習，提昇學習動機，增加對「人」的尊重與情感交流。

## 四、課程/學程相關產業分析

從相關智能化運動產業的發展可知，在籃球領域的最高殿堂 NBA 中也透過 AI 智慧辨識輔助與紀錄球員的訓練，這套訓練軟體是由香港新創公司 NEX Team 開發出 HomeCourt 訓練軟體，使用 AI 智慧影像辨識與機器學習技術，在一般的戶外籃球場地即可使用（如圖 2）。提供自動辨識出投籃者本身的投籃位置、投籃出手時間、橫向移動位置與垂直跳要高度等細節，此外還可以透過 APP 辨識出投籃之後的投球軌跡、投籃命中率（如圖 3），並且提供投籃分布圖與每次出手的影片。此套應用軟體不僅獲得 NBA 官方青睞，也獲得波士頓塞爾提克、費城 76 人、杜克大學、史丹佛大學等球隊採用（沈勤譽，2019）。



圖 2 現場投籃實境

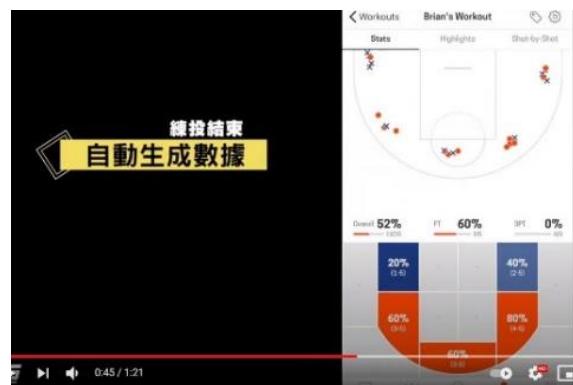


圖 3 自動生成投籃數據畫面

美國大聯盟於 2019 年委託獨立聯盟中的大西洋聯盟測試應用機器人主審 (Robot Umpire)，AI 系統即時分析結果，輔助主審做好壞球的判斷，經過實測後，大聯盟覺得機器人裁判是可行的，機器人裁判證明了比人類裁判的好壞球判決更準確，誤判率可達 5% 以下。當年度開始，大聯盟也在各球場建置鷹眼 (Hawk-Eye) 系統，裝設高解析度攝影機以偵測球的軌跡跟球員動作，並在本壘板上畫出一個立體範圍，當投手投出變化球，機器人主審得以快速檢視球是否進入立體框內的一角，作出更準確的好壞球判決 (工業技術與資訊月刊, 2020)。在國內運動競賽領域中，國內知名科技大廠 Garmin 亦從導航裝置及智慧穿戴跨足運動休閒領域，開發出可以加裝在球棒末端的 Impact 揮棒訓練分析儀，即可透過顯示螢幕查看各種即時及準確的訓練指標，包括揮棒速度、手腕速度、揮擊時間、球棒角度和擊球角度等資料；每三次揮棒後則會顯示由虛擬教練提供的教練提示與訓練步驟，協助修正自己的揮棒動作，成為更出色的打擊者 (沈勤譽, 2019)。2017 年海量集團結合大數據與 AI 智能科技跨足羽球運動領域，開發出智能羽球拍與智能羽球場。除了特定運動項目與 AI 的結合之外，運動與醫學也結合 AI 技術，提供宅經濟的運動健身商機。例如，「您好健康」網路科技於 2017 年成立，研發了 AI 智能運動 APP，剛開始設立的目的是希望能讓有運動需求的民眾，可以媒合到合適的專家，專家可以提供運動教學的影片，透過 APP 幫民眾做成客製化的課表，時間到提醒運動，並且自主記錄運動狀況給專家即時查看，達到個人化健康管理。

綜合上述運動與 AI 之產業分析可知，運動領域與 AI 的跨領域結合創造龐大的商機與經濟產值。顯見，培養運動與資訊技術跨領域結合之人才有其必要性與前瞻性。

## 五、整體活動執行成果效益

本課程之整體活動執行效益可以從創新運動與資訊跨領域的教學模式、增進教師跨領域教學效能、提升教師跨領域自我成長、提升學生跨領域學習、提高學生跨領域就業競爭力以及從質化衡量指標與量化衡量指標等面向檢視。

### (一) 創新跨領域教學模式：

1. 教師端教學模式而言：有別以往單一領域的課程教學。在本次課程主題設計與教學進度的規劃原則，是以一個運動主題搭配相對應的智能技術作為整體教學安排的架構。經過此次課程的執行，建構出運動與資訊跨領域的創新教學模式。
2. 學生端學習模式而言：單一運動技能課程的學習著重於技能表現，而資訊技術領域課程右偏少著重在運動裡用的實踐。因此，經過本次課程的執行，學生可以在本課程中學習運動領域方面的專業技術、原理，也可以學習到資訊技術領域方面的發展、趨勢與原理。除此之外，更可以結合運動與資訊技術實踐於課堂中，建構跨領域的整合學習模式，輔助學生在認知、情意與技能學習三個面向的深度學習。

### (二) 增進教師跨領域教學效能：就教師端而言可提供之效益，分別如下：

1. 建構跨領域教學能力：
  - (1) 培養教師創新的跨領域教學能力。
  - (2) 培養教師跨領域的教學整合能力。
  - (3) 培養教師跨領域教學規劃的思維。
  - (4) 培養教師跨領域發展的能力。
2. 建構學生跨領域學習資訊：
  - (1) 掌握跨領域學生的學習歷程。
  - (2) 掌握跨領域學生的學習動機。
  - (3) 掌握跨領域學生的學習意圖。

### (三) 提升教師跨領域自我成長：

1. 提升教師在跨領域中的創新教學思維。
2. 提升教師在跨領域中的創意教學技巧。
3. 提升教師在跨領域中的創生教學呈現。

### (四) 提升學生跨領域學習成效：

1. 培養學生在跨領域學習中，對於不同單項運動的認知、情意與技能學習。
2. 培養學生在跨領域學習中，對於不同資訊技術的認知、情意與技能學習。
3. 培養學生在跨領域學習中，對於跨領域的實踐能力。
4. 培養學生在跨領域學習中，啟發創新的應用思維。

### (五) 提高學生跨領域就業競爭力：

1. 經由跨領域課程的實踐，建構學生跨領域的實作能力。
2. 經由跨領域課程的實踐，培養學生對於跨領域產業發展的觀察力。
3. 經由跨領域課程的實踐，培養學生在運動領域的資訊技術應用能力。

## (六) 質化衡量指標

請參閱下表 1 質化衡量指標表。

表 1 質化衡量指標

項目	結果	說明
1.透過分析，了解資訊技術應用於運動產業之趨勢，規劃課程。	達標	1. 在 2021 東京奧運科技呈現之背景與智能化精準運動的發展趨勢下，競賽訓練進入跨領與智能化的訓練模式。 2. 在此發展前提下，本課程依據此發展趨勢，相繼於課程內容中安排對應的教學主題如智能化運動實踐、電腦視覺分析、球體追蹤分析以及 AR 體驗等內容。
2.教師能運用多元的AI辨識技術的健身APP、AR與電腦視覺分析融入課堂中。	達標	1. 在本課程知的教學主題包括智能 APP 體驗、智能球拍實踐、AR 體驗、電腦視覺與球體軌跡分析等教學主題。
3. 提供跨領域修習課程，培養跨領域就業競爭力。	達標	1. 在本課程中，安排不同主題的實踐與操作，透過課程中的操作培養學生跨領域的應用思維與技能。 2. 實踐的主題包含有羽球智能化訓練、慢跑智能化訓練、羽球軌跡分析與球場上骨架分析以及原住民族射箭 AR 體驗、智能化自行車體驗。
4.跨領域教學特色以及與在地產業連結創生，創造東華特色。	達標	1. 透過智能化羽球的實踐，培養智能羽球訓練人才，與在地基層羽球訓練相結合，創造在地創生。 2. 透過電腦視覺分析的實踐，培養運動技能分析人才，創造東華跨領域運動教學特色。 3. 透過 AR 體驗的實踐，培養 AR 技術人才，創造東華跨領域課程特色。

## (七) 量化衡量指標

表 2 量化衡量指標表

項目	結果	說明
1.建立跨領域課程教學指引1式。	達標	1. 建構跨領域教學綱要一式。
2.自編跨領域教材1式。	達標	1. 建構完成智能化羽球單項動作之教材一式。
3.AI 智能羽球教練	額外達標	1. 辦理 1 場 AI 智能羽球教練講座活動。
4.電腦視覺於羽球運科的應用	額外達標	2. 辦理 1 場電腦視覺於羽球運科的應用講座活動。



## 六、多元評量尺規

本課程之多元評量主要依據運動技能學習的認知、情意與技能三個主軸為核心所設計出之評量尺規，包含出缺席、分組練習、分析報告、同儕互評、自評表以及其他特殊表現等評分項，請參閱下表3。

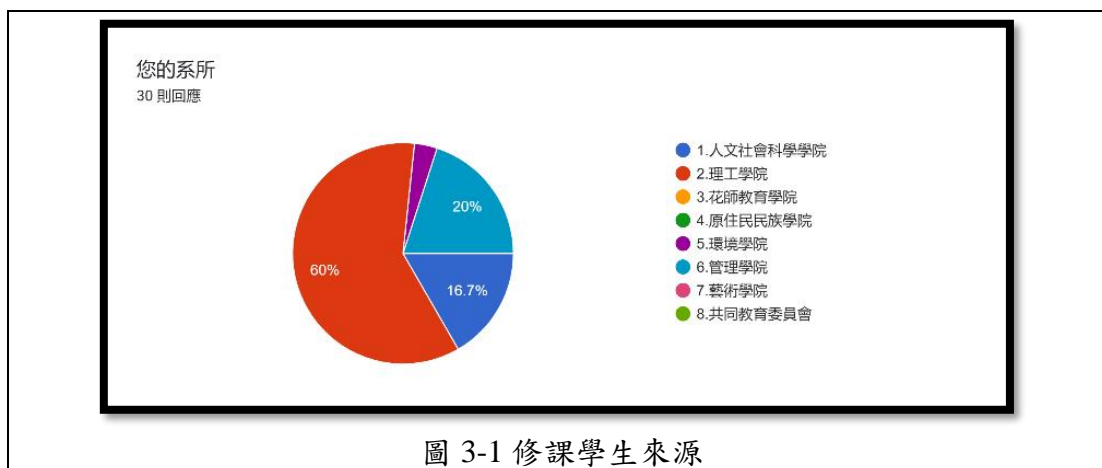
表3 多元尺規評量表

指標項目	指標說明	比例 (%)
出缺席	到課參與次數	30
作業	課後作業	20
增能講座	講座活動	10
實作操作	跨領域技術實踐	10
期中考試	期中評量	15
期末考試	期末評量	15

## 七、學生整體意見與回饋

學生整體意見與回饋之結果包括基本資料、學生學習狀況、課程教學內容安排、教師教學表現、課程評量與學習成效共計六個面向。

### (一) 第一面向：修課學生基本資料



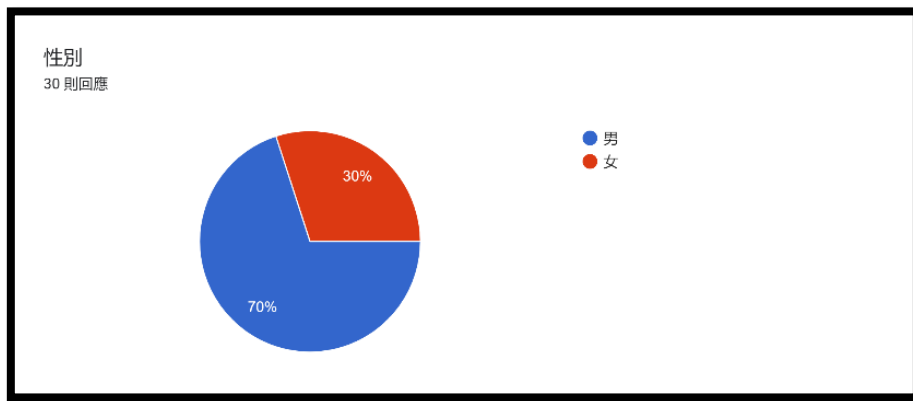
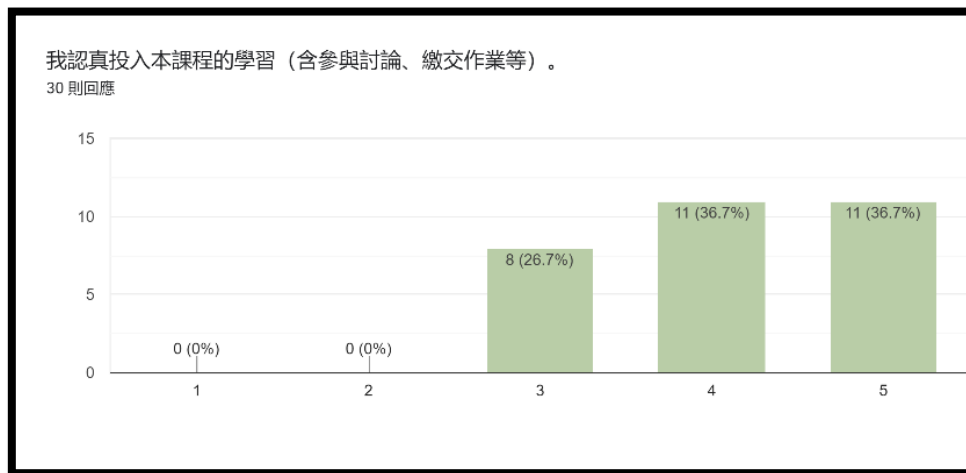
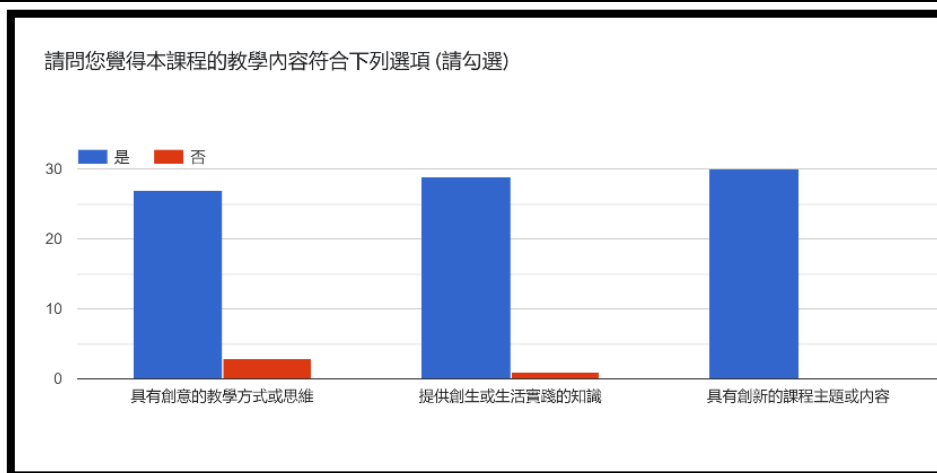


圖 3-2 修課學生男/女比例圖



圖?-3 學生投入本課程學習圖



圖?-4 課程設計三創面向滿意圖

## (二) 第二面向：學生學習狀況

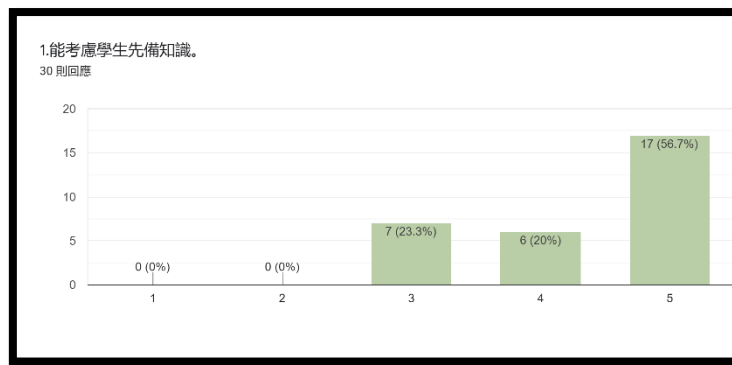


圖 4-1 課程安排考慮學生先備知識圖

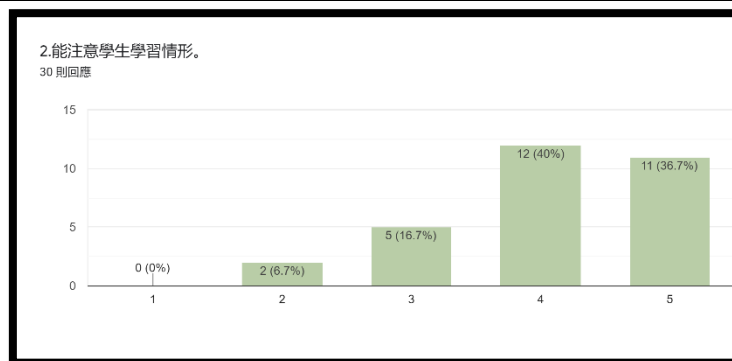


圖 4-2 注意學生學習情況圖

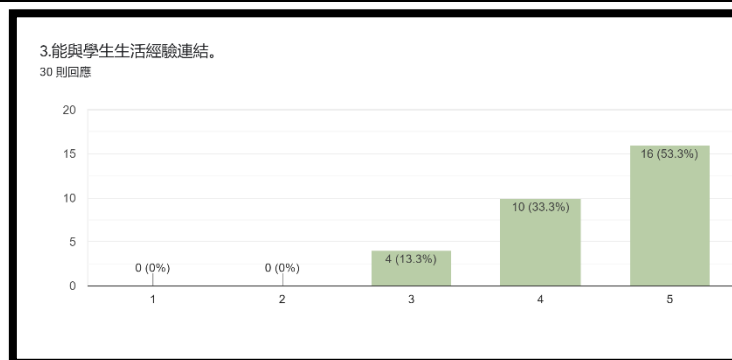


圖 4-3 能與學生生活經驗連結圖

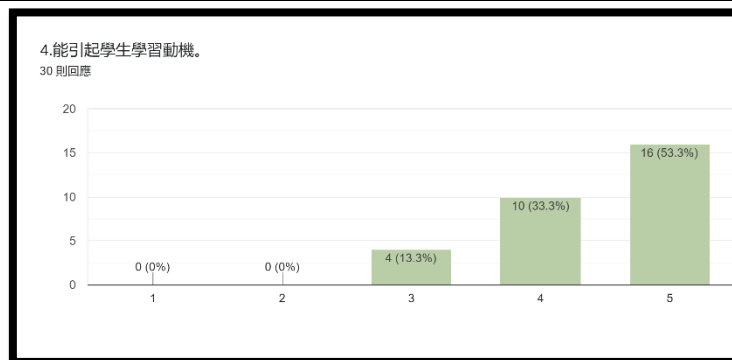


圖 4-4 能引起學生學習動機圖

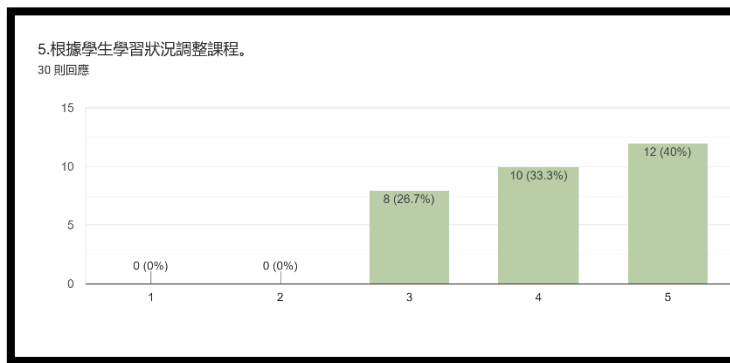


圖 4-5 能根據學生學習狀況調整課程圖

(三) 第三面向：課程教學內容安排

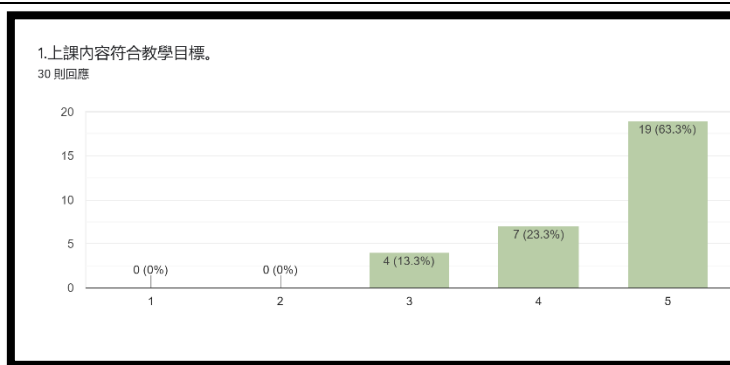


圖 5-1 上課內容符合教學目標圖

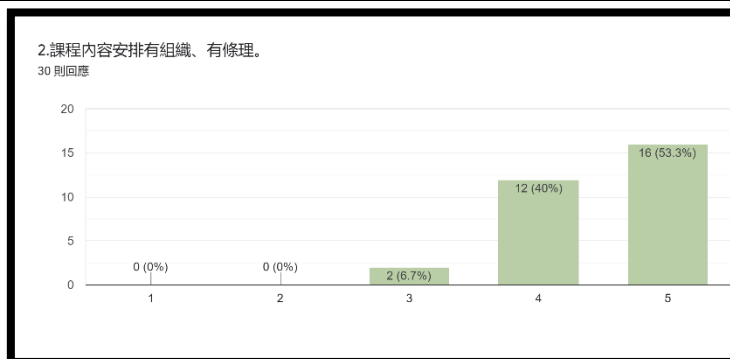


圖 5-2 課程內容安排圖

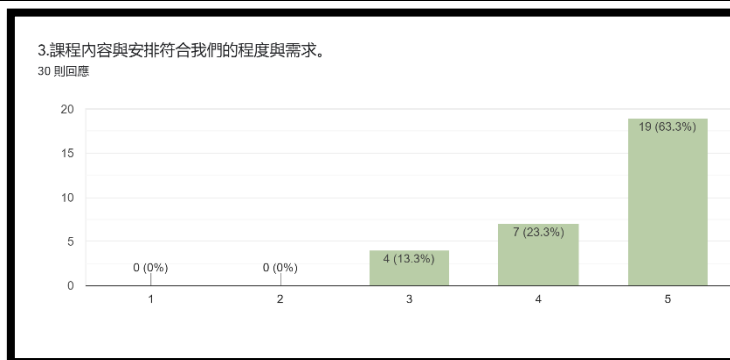


圖 5-3 課程內容與安排符合我們的程度與需求圖

(四) 第四面向：教師教學表現

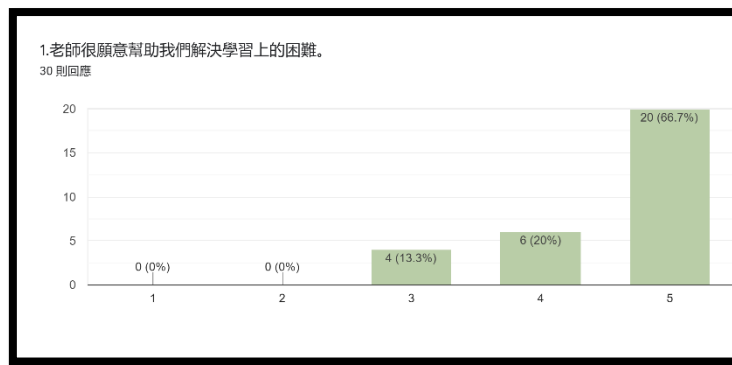


圖 6-1 老師很願意幫助我們解決學習上的困難圖

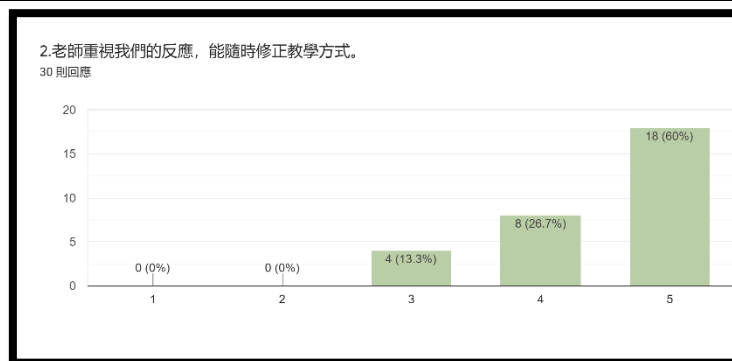


圖 6-2 老師重視我們的反應，能隨時修正教學方式圖

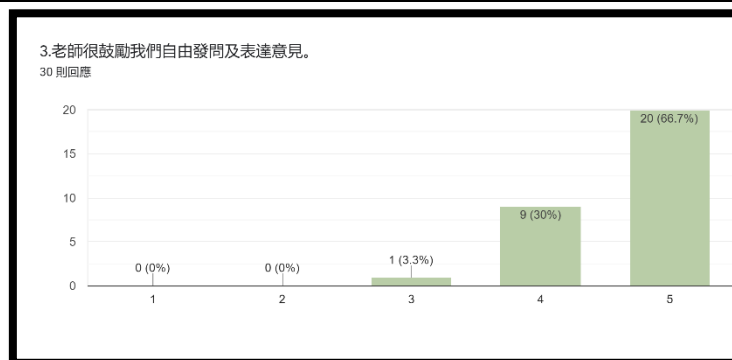


圖 6-3 老師很鼓勵我們自由發問及表達意見圖

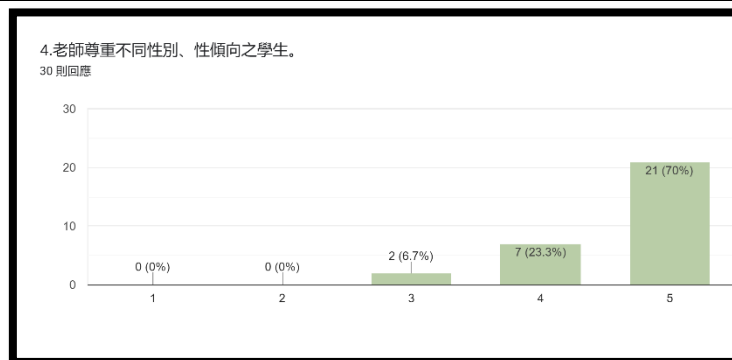


圖 6-4 老師尊重不同性別、性傾向之學生圖

(五) 第五面向：課程評量

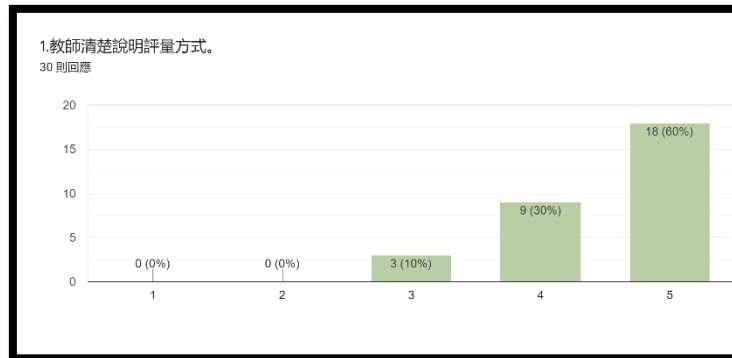


圖 7-1 教師清楚說明評量方式圖

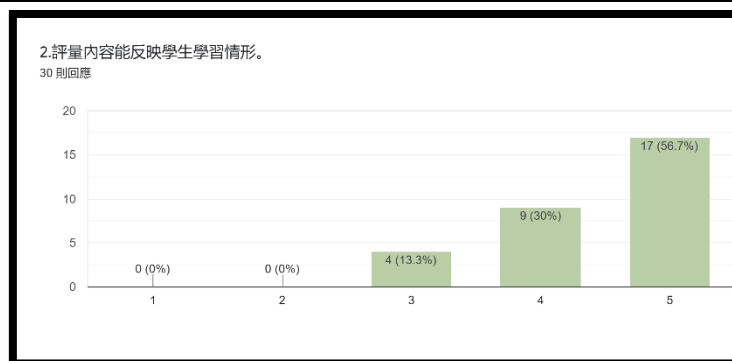


圖 7-2 評量內容能反映學生學習情形圖

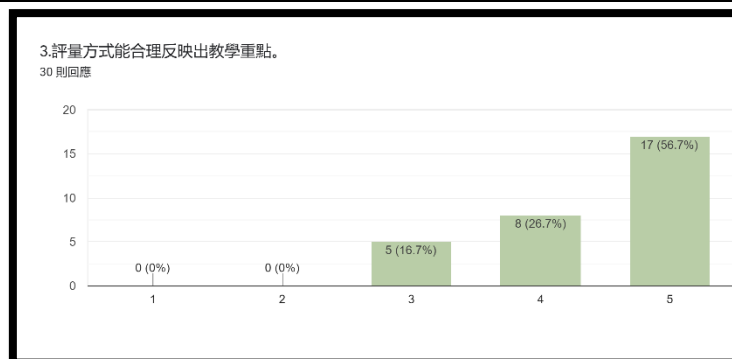


圖 7-3 評量方式能合理反映出教學重點圖

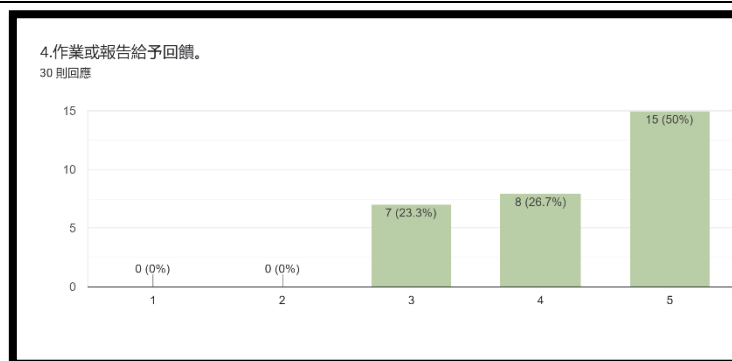


圖 7-4 作業或報告給予回饋圖

(六) 第六面向：學習成效

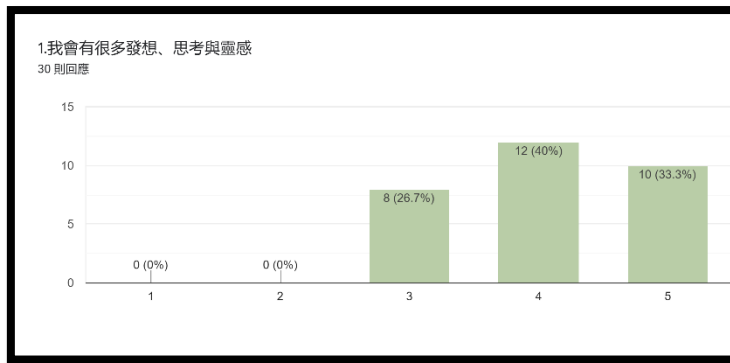


圖 8-1 啟發學生多發想、思考與靈感圖

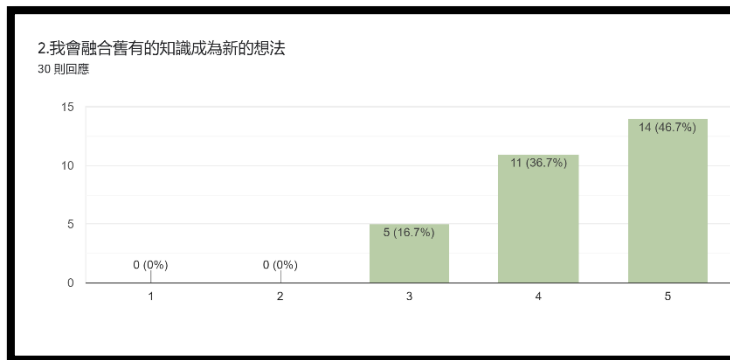


圖 8-2 啟發學生融合舊有的知識成為新的想法圖

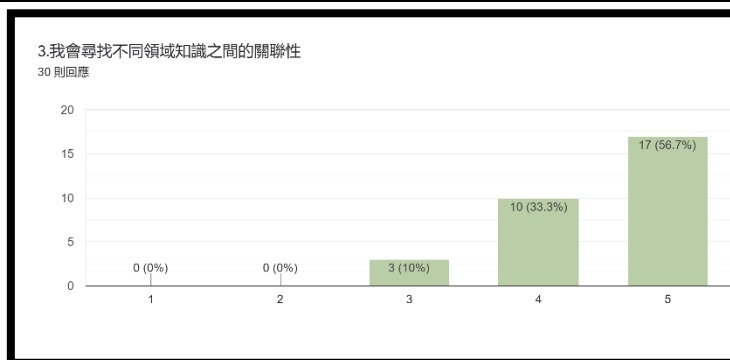


圖 8-3 啟發學生尋找不同領域知識之間的關聯性圖

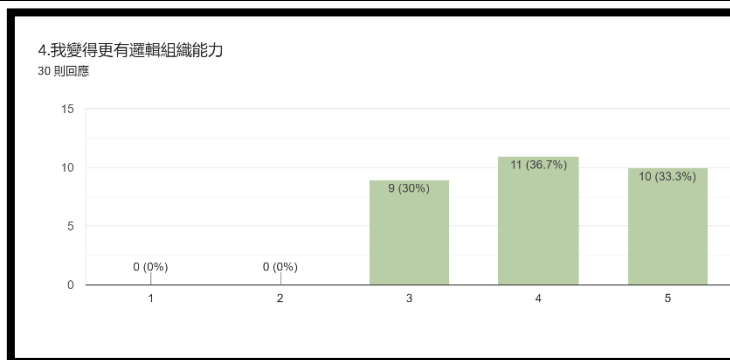


圖 8-4 啟發學生更有邏輯組織能力

第六面向：學習成效（續）

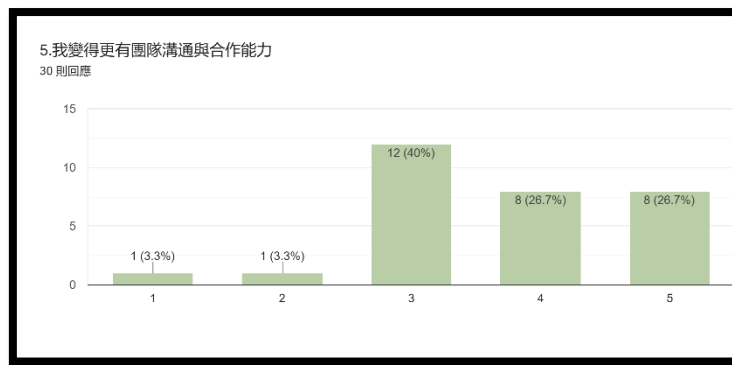


圖 8-5 學生更有團隊溝通與合作能力圖

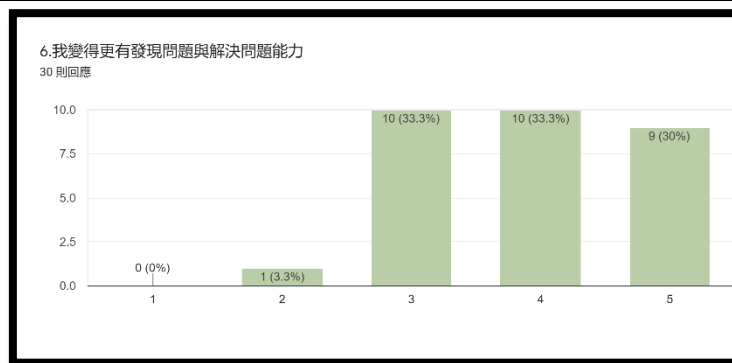


圖 8-6 學生更有發現問題與解決問題能力圖

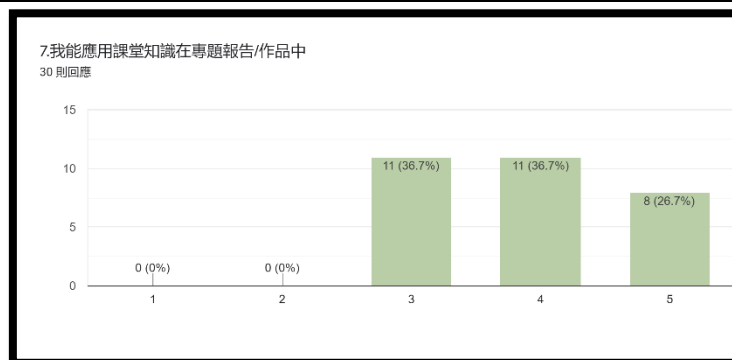


圖 8-7 學生能應用課堂知識在專題報告/作品中

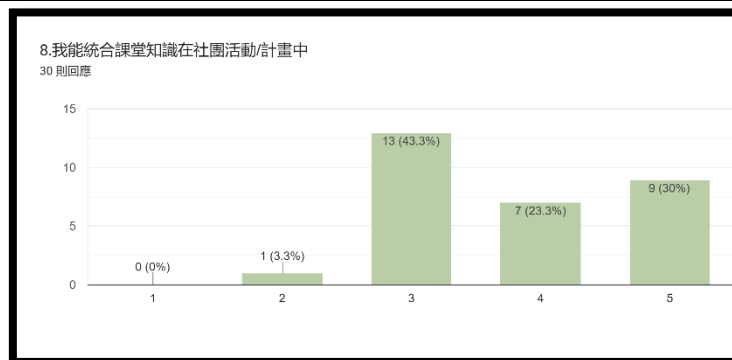


圖 8-8 學生能統合課堂知識在社團活動/計畫中



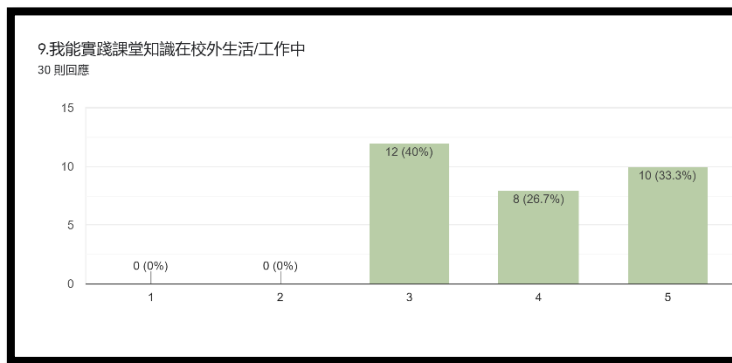


圖 8-9 學生能實踐課堂知識在校外生活/工作中

## 八、回饋與建議

學生的回饋與建議，主要是呈現本學期修課學生對於課程的主觀喜好與自覺課程需要調整的意見，共計完成回饋與建議有 166 位學生，分別將回饋與建議呈列如下。

(一) 從開學上課至今，學生回饋對於本課程之喜好如下圖



圖 9-1 學生主觀喜好本課程之內容圖

(二) 學生自覺課程內容需要調整之建議如下圖



圖 9-2 學生自覺課程需要調整之建議圖

## 九、活動精彩剪影

### (一) 邀請校外專家學者演講

#### 1. 講演目標為：

- (1) 藉由此演講傳達羽球專項運動在人工智慧的協助之下的新訓練策略。
- (2) 啟發同學對於人工智慧輔助學習羽球專項運動的創新學習思維。
- (3) 建構同學跨領域的創新學習模式。
- (4) 培養跨領域的競爭能力。

#### 2. 第一場講座主題：【AI 智能羽球教練】。

- (1) 講座日期：12 月 15 日。
- (2) 講座活動照片：



圖 10-1 AI 智能羽球教練講座活動



圖 10-2 AI 智能羽球教練講座活動



3. 第二場講座主題：【From CoachAI to CoachBox - 電腦視覺於羽球運科的應用】：

(1) 講座日期：12月22日。

(2) 講座活動照片：



圖 11-1 電腦視覺於羽球運科的應用講座圖



圖 11-2 介紹國內優秀羽球運動員之技戰術表現圖

(二) Arduino 實作照片

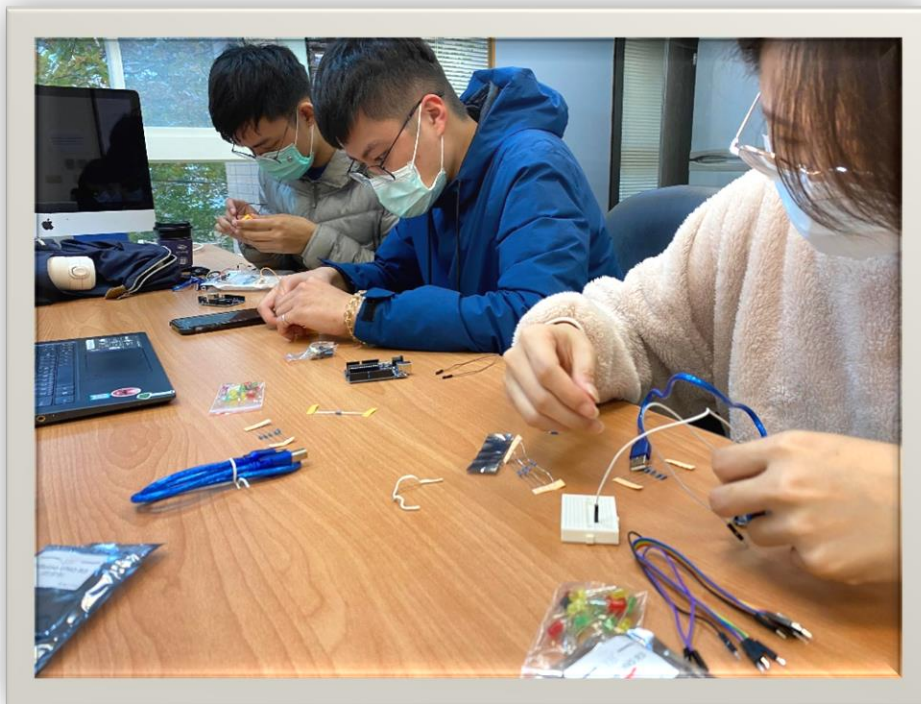


圖 12-1 Arduino 組裝實作圖

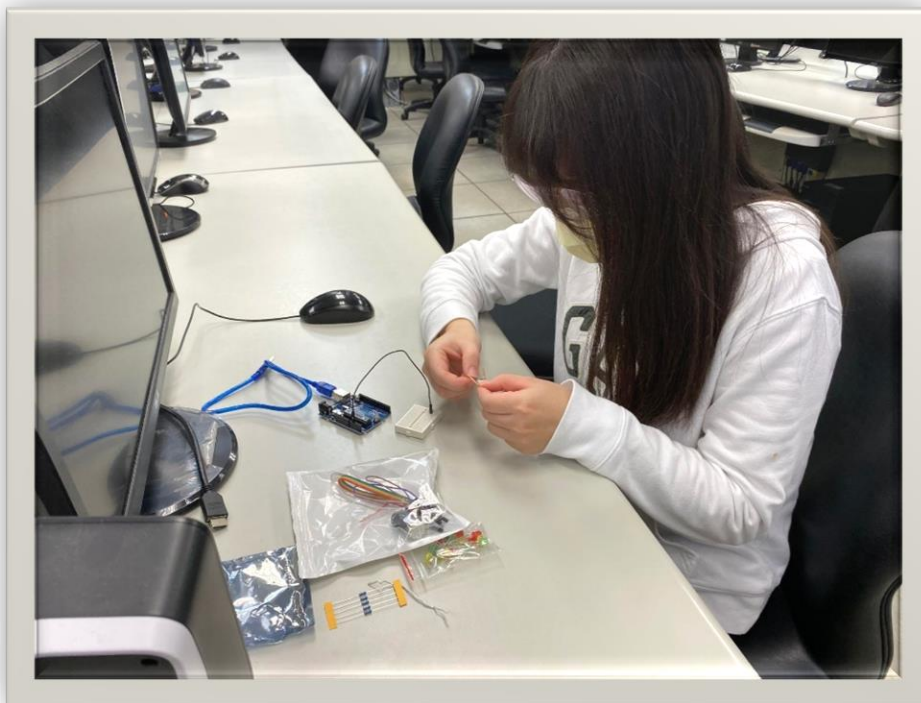


圖 12-2 Arduino 可變電阻實作圖

(三) 智能羽球拍實作照片



圖 13-1 智能球拍揮拍實作圖



圖 13-2 使用智能球拍擷取長球揮拍數據實作圖



(四) AR 實作照片



圖 14-1 AR 實作介紹圖



圖 14-2 慶修院 AR 體驗實作圖

(五) 球體軌跡分析



圖 15-1 羽球單打軌跡分析圖



圖 15-2 羽球雙打軌跡分析圖



(六) 電腦視覺骨架分析實作照片

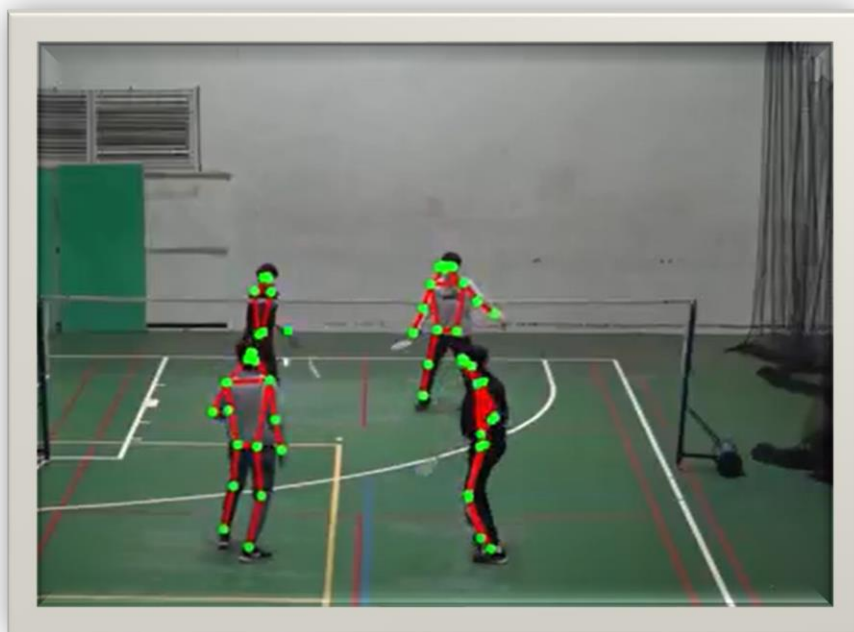


圖 16-1 羽球雙打多人骨架分析圖



圖 16-2 羽球單打骨架分析圖